

# PROSIDING

**ISSN 1411 - 4216**



## **SEMINAR NASIONAL REKAYASA KIMIA & PROSES 2007**

**25 - 26 JULI 2007**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**



## SUSUNAN PANITIA

- Pelindung** : Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Ir.Hj. Sri Eko Wahyuni, MS
- Pengarah** : Dr. Ir. Abdullah, MS  
Ir. Budiyo, MSi  
Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudono, MS
- Panitia Pelaksana**  
**Ketua** : Dr. I Nyoman Widiasta, ST, MT
- Wakil Ketua I** : Dr. Siswo Sumardiono, ST, MT
- Wakil Ketua II** : Noor Syafaatusbah
- Sekretariat** : Ir. Diah Susetyo Retnowati, MT  
Dr. Istadi, ST, MT  
Silviana, ST, MT  
Erlina Sari  
Dina Lesdantina  
Lusika P.  
Ajeng Tanindya  
Yuli Sugiarti
- Bendahara** : Ir. C. Sri Budiyati  
Yuli Sugiarti
- Seksi Makalah** : Dr. Ir. Ratnayati, MT  
Luqman Buchori, ST, MT  
Anang Satria C.  
Januar Arif Fatkhurahman  
Gigih Eka Pradana  
Kiki Arindi  
Galih Adi Wibowo
- Seksi Acara** : Widayat, ST, MT  
Ir. Nur Rokhati, MT  
Kristanto Hermawan  
Reska Damayanti  
Ofi Nur M.  
Pradhita A.P.
- Seksi Konsumsi** : Ir. Kristinah Haryani, MT  
Aprilina Purbasari, ST, MT  
Aniek Kristi Rahayu, S. Sos  
Indah Yuliana  
Arina Kartika R.



DAFTAR MAKALAH DITERIMA UNTUK  
SEMINAR NASIONAL REKAYASA KIMIA DAN PROSES (SRKP) 2007

KEYNOTE SPEAKER

JUDUL MAKALAH

- K-1 Efisiensi Energi di PT Pupuk Kalimantan Timur melalui Penurunan Emisi CO<sub>2</sub>. Dalam Skema *Clean Development Mechanism* (CDM) Ir. Suhardi Rachman, M.Si. PT PUPUK Kalimantan Timur, Tbk ; Bontang

No.	Kode Makalah	Judul Makalah
A	Perpindahan Massa dan Panas	
1	A1	SIMULASI PROSES PENGERINGAN AMONIUM SULFAT (ZA) DALAM ROTARY DRYER: <i>Mochamad Taufik Hidayat, Ali Altway, Susianto</i> , Jurusan Teknik Kimia FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (mth@yahoo.com)
2	A2	KOEFISIEN TRANSFER MASSA DAN DIFUSIVITAS EFEKTIF PADA ADSORPSI ION Mg <sup>2+</sup> MENGGUNAKAN ZEOLIT ALAM LAMPUNG : <i>Noprizal Chai dan Simparmin br Ginting</i> , Jurusan Teknik Kimia FT Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung 35145, e-mail: noprizalchai@yahoo.com
3	A3	EFFECT OF INTERFACIAL AREA ON TRIOLEIN HYDROLYSIS BEHAVIOR: <i>Heri Hermansyaha, Anondho Wijanarkoa, Misri Gozana, Rita Arbiantia, Tania Surya Utamia, Masaki Kubob, Naomi Shibasaki-Kitakawab, Toshikuni Yonemotob</i> , Department of Chemical Engineering, University of Indonesia, Depok 16424, Indonesia; Department of Chemical Engineering, Tohoku University, Sendai 980-8579, Japan, Email: heri@chemeng.ui.ac.id
4	A4	SIMULASI PERFORMANSI DAN PENENTUAN KOEFISIEN PERPINDAHAN PANAS PADA KOLOM HUMIDIFIER : <i>Aditya Putranto</i> ; Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung, Email: adityaptr@yahoo.com
5	A5	SIMULASI HIDRODINAMIKA DAN TRANSFER MASSA DISERTAI REAKSI KIMIA PADA ABSORPSI CO <sub>2</sub> DENGAN LARUTAN BENFIELD DI DALAM PACKED COLUMN : <i>Radya P Wijaya 1)*, Ali Altway 2)</i> : 1) Departemen Produksi II, PT Petrokimia Gresik, Jawa Timur, 2) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Email: radya_w2000@yahoo.com
6	A6	STUDI HIDRODINAMIKA DAN KINETIKA ABSORPSI CO <sub>2</sub> KOLOM GELEMBUNG PANCARAN (JET BUBBLE COLUMN): <i>Setiadi dan Didiek Hari Nugroho</i> ; Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Kampus Baru UI Depok, Depok 16424 Tel. 7863515, 7863516, e-mail : setiadi@che.ui.edu
7	A7	MODEL KOEFISIEN PINDAH MASSA EKSTRAKSI CAIR-CAIR DALAM KOLOM ISIAN: <i>Danu Ariono, Dwiwahju Sasongko, Mubiar Purwasasmita dan Priyono Kusumo</i> ; Kelompok Keahlian Perancangan dan Pengembangan Proses, Laboratorium Proses Pemisahan - Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri - Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesa No.10 Bandung 40132; Telp: 022-2500989; Fax: 022-2501438 email : danu@che.itb.ac.id



- 83      H3      POTENSI TOMAT LOKAL INDONESIA DALAM PEMBUATAN PASTA TOMAT MENGGANTIKAN PASTA TOMAT IMPOR : *Wenny Irawaty, Richard G., Felycia E.S., Antaresti*, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Unika Widya Mandala Surabaya, Jl. Kalijudan 37 Surabaya 60114, Telp. (031) 3891264, Fax. (031)3891267, E-mail: [wenny\\_i\\_s@yahoo.com](mailto:wenny_i_s@yahoo.com); [irawaty@mail.wima.ac.id](mailto:irawaty@mail.wima.ac.id)
- 84      H4      OPTIMASI SINTESIS KITOSAN DAN STUDI AWAL PEMANFAATANNYA SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Cu (II) PADA AIR LIMBAH : *Yuliusman, M.Eng dan Wiwiek Utami Dewi*, Departemen Teknik Gas dan Petrokimia, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Kampus Baru UI Depok, Jawa Barat 16424 Tel.7863515, 7863516 Email : [usman@che.ui.edu](mailto:usman@che.ui.edu) dan [wiwiekdewi@yahoo.com](mailto:wiwiekdewi@yahoo.com)
- 85      H5      PEMANFAATAN LIMBAH SARIBUAH JAMBU BIJI LIPISARI UNTUK PEMBUATAN KOMPOS DENGAN MENGGUNAKAN KOMPOSTER ROTARY KILN : *Sriharti dan Takiyah Salim*, Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna – LIPI, Jl. KS. Tubun No. 5 Subang, Telp. (0260) 411478, Fax (0260) 411239, E-mail : [sriharti2002@yahoo.com](mailto:sriharti2002@yahoo.com)
- 86      H6      MUTU ORGANOLEPTIK TEPUNG BONGGOL NANAS (*Ananas Comosus* L. Merr) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PERENDAM DAN SUHU PENGERING: *Doddy A. Darmajana* ; Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI, Jl. K.S. Tubun No. 5 Subang, email: [doddyandy@yahoo.com](mailto:doddyandy@yahoo.com)
- 87      H7      PEMBUATAN KERTAS KOMPOSIT DARI LIMBAH KULIT JAGUNG DAN KERTAS HVS BEKAS : *Immanuel Reza A.P. dan Ira Thelessy* ; S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala, Jalan Kalijudan 37 SURABAYA 60114, Telp. (031) 3891264, Faks (031) 3891267, E-mail: [immanuel\\_reza@hotmail.com](mailto:immanuel_reza@hotmail.com)
- 88      H8      PERBAIKAN PEMBUATAN BAKSO IKAN: *Tri Radiyah*, Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Jalan Aipda K.S. Tubun 5, (P.O. Box 15), Subang 41211, Jawa Barat, Telp/Fax : (0260) 411478/ (0260) 411239 e-mail : [tri\\_tr@yahoo.com.au](mailto:tri_tr@yahoo.com.au); [trir001@lipi.go.id](mailto:trir001@lipi.go.id)
- 89      H9      PROSES PENGERINGAN BUAH MAHKOTA DEWA DENGAN PROSES HEAT PUMP: *Agus Triyono, Halomoan P. Siregar* ; Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna – LIPI, Jl. Ks. Tubun 5 Subang 41213, Telp. (0260) 411478, Fax. 411239, E-mail : [atriyono-b2pttg@yahoo.com](mailto:atriyono-b2pttg@yahoo.com); [halomoan2001@yahoo.com](mailto:halomoan2001@yahoo.com)
- 90      H10      PENGEMBANGAN TEKNOLOGI SCADA DALAM MENDUKUNG SISTEM KONTINYU PADA PROSES PRODUKSI GLISEROL MONO OLEAT DARI MINYAK SAWIT: 1) *Djohar Syamsi* dan 2) *Iwam M Erwin* ; 1) 2)Staff Peneliti Pusat Penelitian Informatika, Bidang Otomasi – LIPI, Jl. Sangkuriang No. 21/154D, Gedung 20, Lantai III – Bandung 40135, Telp/Fax. 022-2504711 / 022-2504712 Email. [djohar@informatika.lipi.go.id](mailto:djohar@informatika.lipi.go.id), [iwan@informatika.lipi.go.id](mailto:iwan@informatika.lipi.go.id)
- 91      H11      DIFUSIVITAS TERMAL PADUAN  $UT_{4}Zr_{10}H$  PADA KONSENTRASI H BERVARIASI; *Hadi Suwarno* ; Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Gedung 20, Kawasan Puspiptek, Serpong, Tangerang 15314, Banten, Indonesia Email: [hsuwarno@yahoo.com](mailto:hsuwarno@yahoo.com)
- 92      H12      PENGARUH MACAM DAN KONSENTRASI GARAM PADA PENCELUPAN KAIN POLIESTER –RAYON DENGAN ZAT WARNA DISPERSI – DIREK SISTIM THERMOSOL – PADA UAP TERHADAP TUA MUDA WARNA. : *Tri Haryanto dan Dwi Suheryanto*, Balai Besar Kerajinan dan batik Badan Peneltian dan Pengembangan Industri Departeman Perindustrian. Jln. Kusumanegara 7 Yogyakarta – 55166. Telp. (0274) 546111, 546222, 546333. Fax (0274) 543582





## POTENSI TOMAT LOKAL INDONESIA DALAM PEMBUATAN PASTA TOMAT MENGGANTIKAN PASTA TOMAT IMPOR

Wenny Irawaty, Richard G., Felycia E.S., Antaresti

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Jln. Kalijudan 37 Surabaya, 60114, Telp/Fax: (031) 3891264 ext. 138 / 3891267

### Abstrak

*Pasta tomat merupakan bahan dasar saos tomat. Selama ini bangsa Indonesia mengimpor pasta tomat karena produktivitas dan ketersediaan buah tomat tidak kontinyu. Kandungan gizi dan vitamin dalam buah tomat akan rusak selama proses pemanasan pada temperatur tinggi pada pembuatan pasta tomat. Penggunaan temperatur yang lebih rendah dapat mengurangi kerusakan vitamin tetapi membutuhkan waktu pemanasan yang lebih lama. Semakin lama waktu pemanasan, jumlah vitamin yang rusak akan semakin bertambah. Oleh karena itu pada penelitian ini dicari jenis tomat yang dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat dan dicari kondisi optimum dari proses pembuatan pasta tomat ditinjau dari kandungan vitamin A dan C, serta kandungan padatan terlarut seperti yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia. Ada 2 (dua) tahap percobaan yang dilakukan, yaitu penentuan jenis tomat sebagai bahan baku pasta tomat dan pembuatan pasta tomat itu sendiri. Pada tahap pertama, dipilih jenis tomat yang dapat memberikan kadar padatan terbanyak. Jenis tomat yang digunakan: tomat biasa, apel, gondol dan ceri. Pada tahap kedua, bubur tomat dipanaskan pada temperatur tertentu sampai menjadi pasta tomat. Tiap selang waktu 30 menit dianalisa kadar vitamin A, C dan padatan terlarutnya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kadar padatan terbesar terdapat dalam tomat ceri pasar yaitu 27% dan terkecil adalah tomat gondol sebesar 23%. Karena perbedaan kandungan padatan yang tidak berbeda jauh maka ditetapkan bahwa semua jenis tomat dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat. Semakin lama waktu pemanasan dan semakin tinggi temperatur pemanasan akan merusak vitamin A dan C. Pada temperatur pemanasan 90°C selama 240 menit dapat merusak vitamin A sampai 97% dan vitamin C mencapai 95%. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa jenis tomat biasa, apel, gondol ataupun ceri dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat. Kondisi optimum pembuatan pasta tomat adalah temperatur 40°C selama 50 menit.*

**Kata kunci:** tomat lokal; pasta tomat; impor





## POTENSI TOMAT LOKAL INDONESIA DALAM PEMBUATAN PASTA TOMAT MENGGANTIKAN PASTA TOMAT IMPOR

Wenny Irawaty, Richard G., Felycia E.S., Antaresti

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Jln. Kalijudan 37 Surabaya, 60114, Telp/Fax: (031) 3891264 ext. 138 / 3891267

### Abstrak

Pasta tomat merupakan bahan dasar saos tomat. Selama ini bangsa Indonesia mengimpor pasta tomat karena produktivitas dan ketersediaan buah tomat tidak kontinyu. Kandungan gizi dan vitamin dalam buah tomat akan rusak selama proses pemanasan pada temperatur tinggi pada pembuatan pasta tomat. Penggunaan temperatur yang lebih rendah dapat mengurangi kerusakan vitamin tetapi membutuhkan waktu pemanasan yang lebih lama. Semakin lama waktu pemanasan, jumlah vitamin yang rusak akan semakin bertambah. Oleh karena itu pada penelitian ini dicari jenis tomat yang dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat dan dicari kondisi optimum dari proses pembuatan pasta tomat ditinjau dari kandungan vitamin A dan C, serta kandungan padatan terlarut seperti yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia.

Ada 2 (dua) tahap percobaan yang dilakukan, yaitu penentuan jenis tomat sebagai bahan baku pasta tomat dan pembuatan pasta tomat itu sendiri. Pada tahap pertama, dipilih jenis tomat yang dapat memberikan kadar padatan terbanyak. Jenis tomat yang digunakan: tomat biasa, apel, gondol dan ceri. Pada tahap kedua, bubur tomat dipanaskan pada temperatur tertentu sampai menjadi pasta tomat. Tiap selang waktu 30 menit dianalisa kadar vitamin A, C dan padatan terlarutnya.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa kadar padatan terbesar terdapat dalam tomat ceri pasar yaitu 27% dan terkecil adalah tomat gondol sebesar 23%. Karena perbedaan kandungan padatan yang tidak berbeda jauh maka ditetapkan bahwa semua jenis tomat dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat. Semakin lama waktu pemanasan dan semakin tinggi temperatur pemanasan akan merusak vitamin A dan C. Pada temperatur pemanasan 90°C selama 240 menit dapat merusak vitamin A sampai 97% dan vitamin C mencapai 95%. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa jenis tomat biasa, apel, gondol ataupun ceri dapat digunakan sebagai bahan baku pasta tomat. Kondisi optimum pembuatan pasta tomat adalah temperatur 40°C selama 50 menit.

**Kata kunci:** tomat lokal; pasta tomat; impor

### Pendahuluan

Pasta tomat merupakan bahan dasar dari saos tomat. Konsumsi saos tomat tidak dapat lepas dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, terutama anak-anak di atas 5 tahun. Banyak ragam makanan yang dijual yang menggunakan saos tomat dalam konsumsinya, seperti bakso, tempura dan nugget yang lagi ini dan selalu dapat dijumpai di Sekolah-sekolah Dasar ataupun di mall-mall. Sayangnya kebanyakan saos tomat yang beredar di pasaran (kecuali produsen yang besar dan ternama yang selalu menjaga kualitas produknya) dibuat tidak dari buah tomat, melainkan dari bahan lain seperti pepaya, ubi dan ditambahkan bahan pewarna merah sehingga menyerupai warna saos tomat sesungguhnya. Penggunaan pewarna inilah yang dapat menimbulkan efek negatif pada kesehatan, terutama pada anak-anak yang seharusnya mendapatkan gizi yang layak dan cukup. Kesehatan masyarakat perlu mendapat perhatian yang serius. Untuk mempertahankan kesehatan badan haruslah mengkonsumsi makanan yang cukup mengandung vitamin. Kegemaran anak kecil, remaja ataupun dewasa dalam konsumsi saos tomat menjadi titik utama peneliti. Sebagian besar saos tomat yang beredar di pasaran tidak terjamin kandungan gizi dan vitaminnya. Hampir tidak ada produsen saos tomat yang memperhatikan masalah gizi dan vitamin ini.

Pasta tomat dapat dibuat dari berbagai macam jenis buah tomat, ada yang bentuknya bulat, agak bulat dan lonjong. Ada 5 (lima) jenis buah tomat berdasarkan bentuk buahnya (Musaddad, 2003; Wiryanta, 2002), yaitu :

1. Tomat biasa (*L. commune*) yang banyak ditemui di pasar-pasar lokal.
2. Tomat apel atau pir (*L. pyriforme*) yang buahnya berbentuk bulat dan sedikit keras menyerupai buah apel atau pir. Tomat jenis ini juga banyak ditemui di pasar lokal.
3. Tomat kentang (*L. grandifolium*) yang ukuran buahnya lebih besar bila diban lingkaran dengan tomat apel.
4. Tomat gondol (*L. validum*) yang bentuknya agak lonjong, teksturnya keras dan berkulit tebal.
5. Tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) yang bentuknya bulat, kecil-kecil dan rasanya cukup manis.



Semua jenis tomat tersebut di atas tersedia di pasar-pasar tradisional dan supermarket-supermarket di Indonesia. Komposisi buah-buah tomat tersebut berbeda satu dengan lainnya, baik kadar air, vitamin, ataupun padatannya. Komposisi yang berbeda-beda ini akan menentukan efisiensi proses pembuatan pasta tomat.

Kandungan gizi dan vitamin yang mulanya ada di dalam buah tomat dapat rusak selama proses pembuatan pasta tomat ataupun saos tomat. Rusaknya gizi dan vitamin ini disebabkan penggunaan temperatur yang cukup tinggi untuk membuat pasta tomat dan saos tomat tersebut, yaitu sampai 90°C. Penggunaan temperatur yang lebih rendah diharapkan dapat mengurangi kerusakan vitamin tetapi akan membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih lama. Di lain pihak, semakin lama waktu pemrosesan, jumlah vitamin yang rusak akan semakin bertambah. Oleh karena itu perlu dicari kondisi optimum dari proses pembuatan pasta tomat ditinjau dari kandungan vitamin A dan C, serta kandungan padatan terlarut seperti yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia. Belum ada literatur ataupun jurnal yang mempresentasikan data-data ini.

Dari penelitian ini diharapkan tomat lokal yang ada di pasar-pasar dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat pasta tomat. Hal ini perlu diperhatikan agar bangsa Indonesia dapat mengurangi jumlah impor pasta tomat. Pasta tomat Indonesia diimpor dari Taiwan, Turki, Australia dan Amerika Serikat (Trubus, 2001; Wiryanta, 2002). Kebutuhan pasta tomat di Indonesia sangat besar. Hal ini dapat dilihat dari data kebutuhan pasta tomat yang diimpor. Impor pasta tomat di Indonesia pada tahun 2003 mencapai 4.627 ton (BPS, 2005). Terlebih lagi pasta tomat yang dibuat ini mempunyai nilai tambah yaitu diinginkan kandungan vitamin A dan C yang sebanyak-banyaknya. Dengan demikian masyarakat Indonesia mendapat tambahan vitamin dari konsumsi saos tomat (pemrosesan lanjut dari pasta tomat) yang selama ini tidak terjamin.

Padatan terlarut termasuk salah satu hal yang dipersyaratkan dalam produk-produk konsentrat tomat. Konsentrat buah tomat dapat dinyatakan sebagai pure tomat atau pasta tomat (SNI, 1996):

1. Pure tomat adalah konsentrat yang mengandung padatan terlarut tidak kurang dari 8% tetapi kurang dari 24%.
2. Pasta tomat adalah konsentrat yang mengandung padatan terlarut 24% atau lebih.

Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan padatan terlarut dalam pasta tomat minimum 24 % (SNI, 1996). Amerika Serikat menetapkan 4 (empat) macam standar pasta tomat berdasarkan padatan terlarutnya, yaitu extra heavy ( $\geq 39,3$  %), heavy ( $32 - < 39,3$  %), medium ( $28 - < 32$  %), dan light concentration ( $24 - < 28$  %) (Angelotti, 2004). Pada penelitian ini digunakan standar SNI yaitu dihasilkan produk pasta tomat yang mempunyai kadar padatan terlarutnya minimum 24%.

Pasta tomat dibuat melalui tahapan proses sebagai berikut:

1. Pemilihan buah tomat.  
Dipilih buah tomat yang masih baik kualitasnya dan yang sudah tua karena mempunyai warna merah yang tajam. Warna yang tajam ini diperlukan untuk mendapatkan warna pasta tomat yang merah sehingga tidak perlu dilakukan penambahan zat pewarna.
2. Pembuatan bubur tomat.  
Bubur dibuat dengan cara menghancurkan buah tomat pada temperatur ruang (*cold break*) atau temperatur tinggi (*heat break*) tergantung pada aplikasi produk pasta tomat itu nantinya.
3. Pemisahan bubur tomat dari kulit biji yang terikut.  
Kulit dan biji harus dipisahkan dari bubur tomat agar tidak mengurangi kualitas produk pasta tomat. Terlebih lagi kulit buah tomat karena biasanya masih mengandung sisa-sisa pestisida (Abou, 1999).
4. Pengurangan kadar air dalam bubur tomat.  
Kadar air dikurangi dengan cara memanaskan bubur tomat sampai pekat atau kental.
5. Pendinginan dan pengisian ke dalam botol atau drum.  
Setelah dipanaskan beberapa saat, pasta tomat didinginkan secara cepat dan dimasukkan ke dalam wadah atau packing-packing yang sudah tersedia dan didistribusikan ke konsumen.

## **Bahan dan Metode Penelitian**

### Bahan Penelitian

Jenis buah tomat yang digunakan: tomat biasa, apel, gondol dan ceri.

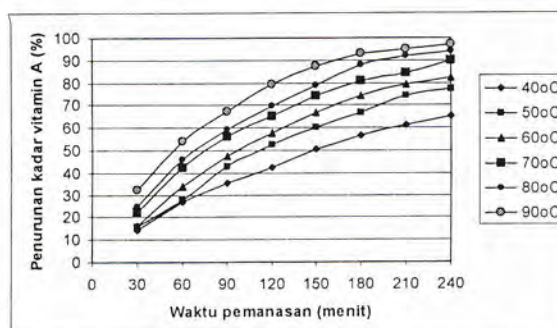
### Penentuan Jenis Tomat

Buah tomat dibeli dari pasar-pasar tradisional dan dipilih yang sudah tua. Mula-mula buah tomat dipanaskan dalam air mendidih selama 2 (dua) menit, dihancurkan menggunakan blender, disaring dan dipanaskan sambil diaduk. Tiap selang waktu 30 menit diambil sample dan dianalisa kadar padatannya. Jenis buah tomat yang memberikan kadar padatan terbanyak dipakai untuk percobaan selanjutnya yaitu pembuatan pasta tomat.

### Pembuatan Pasta Tomat

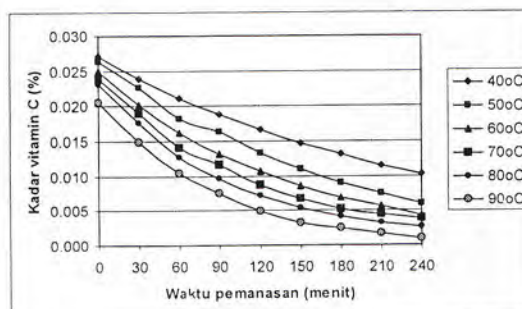
Prosedur pembuatan pasta tomat hampir sama seperti sebelumnya, yaitu buah tomat dipanaskan, dihancurkan, disaring dan dipanaskan pada temperatur tertentu. Tiap selang waktu 30 menit diambil sejumlah sampel dan dianalisis kadar vitamin A (AOAC, 2000), C (Sudarmadji, 1997,) dan padatan terlarutnya (SNI, 2004). Pemanasan dilakukan pada temperatur 40, 50, 60, 70, 80 dan 90°C.

Berdasarkan persamaan tersebut jelas bahwa kenaikan temperatur akan memperbesar harga tetapan kecepatan reaksinya. Besarnya harga tetapan kecepatan reaksi identik dengan semakin cepatnya reaksi tersebut terjadi. Dengan demikian semakin besar temperatur pemanasan pasta tomat, reaksi degradasi atau kerusakan vitamin A semakin cepat. Hal ini menyebabkan tingkat kerusakan vitamin A pada temperatur pemanasan 90°C paling besar. Tingkat kerusakan vitamin A yang paling besar ini ditunjukkan dengan penurunan kadar vitamin A yang paling besar seperti yang disajikan pada Gambar 3 yaitu mencapai 97%.



Gambar 3. Hubungan antara waktu pemanasan dan penurunan kadar vitamin A pada berbagai temperatur pemanasan

Sama seperti vitamin A, vitamin C juga mudah terdegradasi atau teroksidasi karena pengaruh temperatur dan lamanya waktu pemanasan. Pengaruh waktu dan temperatur pemanasan terhadap kadar vitamin C dalam pasta tomat disajikan pada Gambar 4. Seiring dengan lamanya waktu pemanasan, jumlah vitamin C yang teroksidasi semakin banyak. Vitamin C akan teroksidasi menjadi *dehydroascorbic acid*, yang selanjutnya menjadi *2,3-dioxo-L gulonic acid*. Oksidasi lebih lanjut menyebabkan terbentuknya asam oksalat dan *L-threonic acid* (Othmer, 1978). Tingkat kecepatan oksidasi dipercepat dengan adanya kenaikan temperatur pemanasan. Dari hasil percobaan, semakin besar temperatur pemanasan dari 40-90°C, tingkat kerusakan vitamin C semakin meningkat sehingga kadarnya semakin rendah. Pemanasan pasta tomat pada temperatur 90°C memberikan kadar vitamin C yang paling rendah.

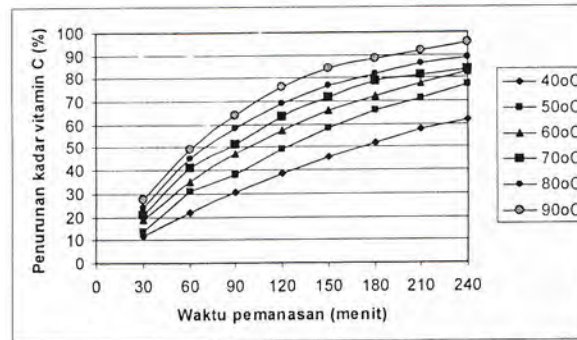


Gambar 4. Hubungan antara waktu pemanasan dan kadar vitamin C pada berbagai temperatur pemanasan

Gambar 5 menyajikan grafik hubungan antara waktu pemanasan dan penurunan kadar vitamin C selama proses pembuatan pasta tomat pada berbagai temperatur pemanasan. Dari grafik terlihat bahwa peningkatan temperatur pemanasan dari 40-90°C, menyebabkan penurunan vitamin C dalam pasta tomat semakin besar. Sama seperti vitamin A, pengaruh temperatur pemanasan terhadap reaksi degradasi atau oksidasi vitamin C juga dapat dijelaskan melalui persamaan Arrhenius. Tingkat penurunan vitamin C pada temperatur pemanasan 90°C adalah paling besar, yaitu mencapai 95%.



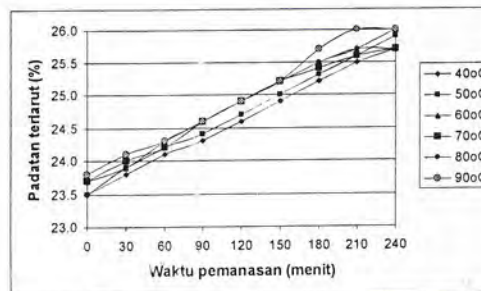
## POTENSI TOMAT LOKAL INDONESIA DALAM PEMBUATAN PASTA TOMAT MENGGANTIKAN PASTA TOMAT IMPOR



Gambar 5. Hubungan antara waktu pemanasan dan penurunan kadar vitamin C pada berbagai temperatur pemanasan

Dari Gambar 3 dan 5 terlihat bahwa vitamin C lebih tahan terhadap tingkat oksidasi karena pengaruh temperatur bila dibandingkan dengan vitamin A. Hal ini berlaku pada semua range waktu pemanasan pasta tomat. Perbandingan tingkat penurunan kadar vitamin karena pengaruh temperatur ini dapat lebih mudah diamati jika dinyatakan secara eksplisit seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Hubungan antara waktu pemanasan dan kandungan padatan terlarut dalam pasta tomat disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan antara waktu pemanasan dan padatan terlarut pada berbagai temperatur pemanasan

Dari grafik terlihat bahwa seiring dengan lamanya waktu pemanasan pasta tomat menyebabkan air yang terdapat di dalamnya menguap dan tertinggal padatannya sehingga kadar padatannya semakin meningkat. Pemanasan pada temperatur 90°C memberikan laju penguapan air yang paling besar sehingga untuk waktu pemanasan yang sama akan memberikan hasil kadar padatan yang paling tinggi. Hal ini berlaku untuk semua variabel waktu pemanasan bubur tomat menjadi pasta tomat.

Standar Nasional Indonesia Nomor 01-4217-1996 mengenai standar mutu konsentrat buah tomat menetapkan bahwa kadar padatan terlarut minimumnya adalah 24%. Tetapan ini dijadikan tolak ukur pada penelitian pembuatan pasta tomat ini. Dari Gambar 6 terlihat bahwa pada pemanasan 70-90°C selama 20-30 menit dapat menghasilkan pasta tomat dengan kadar padatan terlarutnya 24%. Jadi dengan kondisi pemanasan tersebut sudah dapat dihasilkan produk yang layak jual ke industri-industri yang menggunakan saos tomat di dalam produknya. Jika diinginkan temperatur pemanasan yang lebih rendah dari 70°C, dibutuhkan waktu pemanasan yang lebih lama yaitu sekitar 50-60 menit.

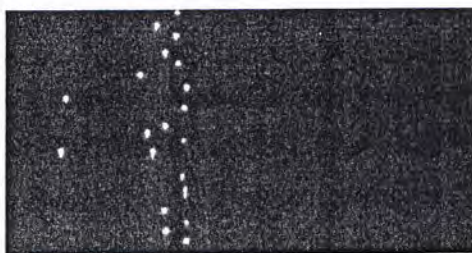
Jika ditinjau dari penurunan kadar vitamin A dan C yang terjadi selama proses pemanasan pasta tomat, maka pemanasan pada temperatur yang lebih rendah dapat menekan tingkat kerusakan vitamin A dan C yang terdapat di dalam pasta tomat. Namun harus diimbangi dengan waktu pemanasan yang lebih lama, padahal semakin lama waktu pemanasan jumlah vitamin yang rusak semakin besar. Untuk itu perlu dikaji mengenai perubahan temperatur dan waktu pemanasan terhadap penurunan kadar vitamin A dan C. Kajian temperatur dan waktu pemanasan yang dibutuhkan untuk mendapatkan kadar padatan terlarut sebesar 24% disajikan pada Tabel 1.

Dari data-data yang disajikan pada Tabel 1 terlihat bahwa untuk mendapatkan kadar padatan terlarut sebesar 24%, pengaruh temperatur lebih besar daripada waktu pemanasan terhadap tingkat kerusakan vitamin A dan C yang terdapat di dalam pasta tomat. Oleh karena itu untuk menjaga agar vitamin-vitamin yang ada dalam pasta tomat tidak banyak yang rusak maka pada proses pembuatan pasta tomat cukup dilakukan pemanasan bubur tomat menjadi pasta tomat pada 40°C selama 50 menit.

Tabel 1. Temperatur dan waktu pemanasan untuk memperoleh kadar padatan terlarut sebesar 24%.

Temperatur (oC)	Waktu (menit)	Penurunan kadar vitamin A (%)	Penurunan kadar vitamin C (%)
40	50	22,7	18,3
50	40	25,6	19,3
60	37,5	20,5	20,7
70	30	22,4	22,9
80	20	24,7	23,9
90	20	32,2	27,4

Produk pasta tomat yang dihasilkan pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan pasta tomat komersial yang beredar di konsumen dalam hal rasa, tekstur dan viskositasnya. Ada sedikit perbedaan diantara pasta tomat hasil penelitian dan komersial yaitu dalam hal warna. Warna pasta tomat komersial lebih merah (merah tua) daripada warna produk hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan pasta tomat hasil percobaan dengan pasta tomat komersial

Perbedaan warna ini disebabkan adanya kesulitan dalam mendapatkan bahan baku tomat yang tua karena tomat yang diperoleh dari pasar-pasar tradisional umumnya dijual dalam kondisi masih muda sehingga warnanya tidak dapat merah tua meskipun pada akhirnya nanti buah sudah tua (merah tua dengan sedikit alur kuning/oranye). Lain halnya dengan pabrik pasta tomat komersial yang memang menggunakan bahan baku tomat yang benar-benar sudah tua (matang). Warna merah yang muncul secara alami selama proses pematangan di pohon menyebabkan warna merahnya sangat jelas (merah tua).

### Kesimpulan

Berdasarkan data-data hasil percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tomat lokal biasa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pasta tomat untuk menggantikan pasta tomat impor.
2. Tomat ceri pasar mempunyai kadar padatan yang paling besar yaitu sekitar 27%.
3. Tomat gondol mempunyai kadar padatan yang paling kecil yaitu sekitar 23%.
4. Temperatur pemanasan yang optimum pada pembuatan pasta tomat dengan kadar padatan terlarut 24% ditinjau dari perubahan kadar vitamin A dan C adalah 40oC.
5. Waktu pemanasan yang optimum pada pembuatan pasta tomat dengan kadar padatan terlarut 24% ditinjau dari perubahan kadar vitamin A dan C adalah 50 menit.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional melalui Program Penelitian Dosen Muda sesuai Surat Perjanjian Nomor: 237/SP3/PP/DP2M/II/2006 tanggal 01 Pebruari 2006.

### Daftar Pustaka

Abou-Arab, A.A.K., (1999), "Behaviour of pesticides in tomatoes during commercial and home preparation", *Food Chemistry*, 65, hal. 509-514.

Angelotti, (diakses 2004), "United States Standards for Grades of Canned Tomato Paste", United State Department of Agriculture, <http://www.ams.usda.gov>.

Biro Pusat Statistik, (diakses Pebruari 2005), "Data Impor Indonesia".

Levenspiel, O., (2003), *"Chemical Reaction Engineering"*, 3rd, John Wiley & Sons, New York.



## POTENSI TOMAT LOKAL INDONESIA DALAM PEMBUATAN PASTA TOMAT MENGANTIKAN PASTA TOMAT IMPOR

Musaddad, D. dan N. Hartuti, (2003), "*Produk olahan tomat*", seri agribisnis, Penebar Swadaya, Jakarta.

Official Methods of Analysis of AOAC International, (2000), edisi 17, USA.

Othmer, K., (1978). Encyclopedia of Chemical Technology. Vol.24, 3<sup>rd</sup> ed., hal. 8-35, VCH Verlagsgesellschaft MGH, Germany.

SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-4217-1996, (1996), "*Standar Mutu Konsentrat Buah Tomat*", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-3546-2004, (2004), "*Saos tomat: cara uji jumlah padatan terlarut*", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sudarmadji dkk., (1997), "*Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*", Liberty, Yogyakarta.

Tawfik, E.M., (2002), "Lycophene content in raw tomato varieties and tomato products", *IFT Annual Meeting on the Technical Program Session*.

Trubus, (2001), "*Kiat agar tomat tahan lama*", Majalah Trubus No. 380.

Wiryanta, B., (2002), "*Bertanam tomat*", AgroMedia Pustaka, Jakarta.